

## ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРУЖНО-ЗАПОБІЖНОЇ МУФТИ ГНУЧКОГО ГВИНТОВОГО КОНВЕЄРА

*Дубиняк Т.С., старший викладач  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

Надійність будь-якої машини в цілому залежить від надійності її окремих елементів, правильного розрахунку, проектування, виготовлення та експлуатації. Вимоги надійності, низької металоємності та собівартості, які пред'являються до конвеєрів, обумовлюють необхідність подальшого удосконалення і створення нових, високоточних і надійних захисних пристроїв. Відповідно розроблення відповідних конструкцій і проведення глибокого аналізу функціонування пружно-запобіжних муфт (ПЗМ) з врахуванням динаміки процесу перевантаження гнучких гвинтових конвеєрів (ГГК), дослідження їх основних функціональних і експлуатаційних характеристик з метою визначення конструктивних, силових і енергетичних параметрів, буде активно сприяти їх використанню в приводах нових ГГК.

Конструкцію ПЗМ ГГК виконано у вигляді ведучої півмуфти з лунками та веденої півмуфти з отворами, в яких розміщені елементи зачеплення (кульки - лунки і конічні стержні - лунки), що підпружинені пружиною стиску з регулюванням сили затиску гайками. Окрім того, ведучу півмуфту виконано з двох частин, які через опорний підшипник взаємодіють з можливістю колового обертання з ведучою півмуфтою, в середині якої розташовано механізм плавного пуску. ПЗМ ГГК зображено на рис. 1 (конічний стержень – неметал, кулька – метал). Проте ПЗМ може бути викона у варіанті з іншим типом демпферного виконання: стержень – метал, кулька – неметал. ПЗМ ГГК складається з ведучої півмуфти, що включає маточину 1, до якої болтами 13 закріплено ведучий фланець 2, в якому рівномірно по колу встановлено знімні лунки 11, та веденої півмуфти, яка складається з цапфи 8, на якій розташовано з можливістю осьового зміщення диск з отворами під елементи зачеплення 3 та з можливістю осьового зміщення та радіального повертання торцевий диск 4. Півмуфти взаємодіють між собою через опорний підшипник 12 та лунки 11, в контакт з якими знаходяться конічні стержні 9 та кульки 10 які виконані відповідно з пружного матеріалу чи металу і розташовано по чергову в отворах диска 3. Величина передачі обертального моменту регулюється натягом пружини стиску 5 гайками 6, 7. У середині цапфи 8 розташовано механізм плавного пуску, що складається з вала 15 на якому кріпиться пружина кручення 17 та втулка 14. При пуску приводу (на рисунку не показаний) обертовий момент передається з маточини 1 через ведучий фланець 2, знімні лунки 11, на конічні стержні 9 та кульки 10, а з них на диск 3, цапфу 8. Конструктивно втулка 14 від цапфи 8 через шпонку 19 передає крутний момент плавно скручуючи пружину 14 вала 15. Коли момент кручення досягне певного значення і кінці пружина обернуться на певний кут тоді втулка 14 спрацює з штифтом 16, що жорстко закріплений на валу 15. В свою чергу на кінці вала 15 виконано хвостовик, який можна агрегатувати із шнеком (на рисунку не показаний) для передачі обертового моменту. Введення демпферних елементів та пружини скручування в конструкцію ПЗМ ГГК (рис. 2) забезпечує плавний запуск шнека під час пуску приводу та зменшення динамічних навантажень на нього в процесі перенавантаження.

Для проведення експериментальних випробувань розробленої ПЗМ і встановлення її характеристик розроблено і виготовлено експериментальну установку, схему якої зображено на рис. 3. Експериментальна установка складається з електродвигуна, досліджуваної пружно-запобіжної муфти, бункера з шибром, патрубка зі шнеком, регульованого вивантажувального отвору, персонального комп'ютера та перетворювача частоти. Момент спрацювання ПЗМ (розмикання півмуфт) під час перевантаження ГГК зображено на рис. 4.

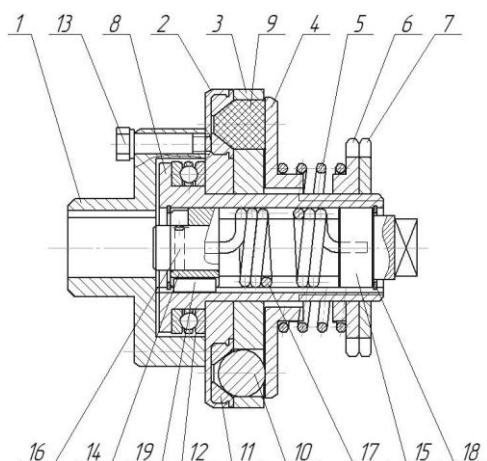


Рис. 1. Внутрішня конструкція пружно-запобіжної муфти з плавним пуском



Рис. 2. Загальний вигляд пружно-запобіжної муфти з плавним пуском

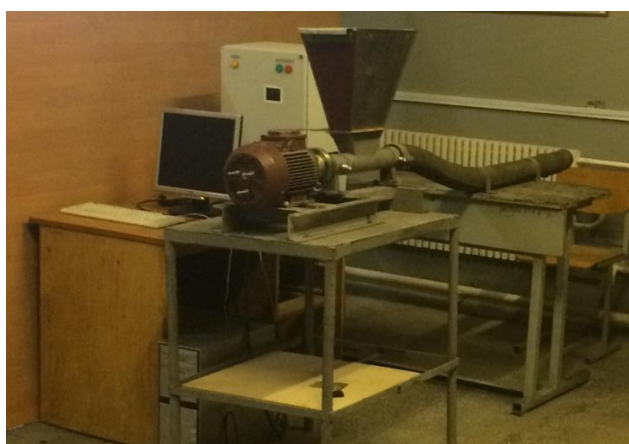


Рис. 3. Загальний вигляд експериментальної установки для дослідження привода гвинтового конвеєра



Рис. 4. Момент спрацювання пружно-запобіжної муфти з плавним пуском

В результаті проведених експериментальних досліджень ПЗМ ГТК встановлено, що коефіцієнт динамічності конусної ЗМ залежить від частоти обертання муфти і прямопропорційно зростає при зростанні швидкості обертання. Так коефіцієнт динамічності  $K_d$  при швидкості 240 об/хв. становить 1,12-1,15; при швидкості 360 об/хв. становить 1,16-1,21; при швидкості 480 об/хв. -  $K_d = 1,19-1,24$ . Коливання коефіцієнту динамічності залежить від моменту опору і вищі показники ( $K_d = 1,15$  при швидкості 240 об/хв.;  $K_d = 1,21$  при швидкості 360 об/хв.;  $K_d = 1,24$  при швидкості 480 об/хв.) притаманні режиму буксування при більших передавальних моментах.

#### Список використаної літератури

1. Гевко І. Б. Динамічна модель процесу транспортування сипких матеріалів гвинтовим конвеєром / І. Б. Гевко, А. О. Вітровий, О. Я. Гурик // Сільськогосподарські машини: зб. наук. статей. – Луцьк, 2001. – Вип. 8. – С. 72–82..
2. Взаємозв'язок конструктивних характеристик гвинтових і захисних механізмів від характеру навантаження / [І. Гевко, Ю. Паливода, Т. Дубиняк та ін.] // Вісник НУВГП. – 2016. – № 3 (75). – С. 256–265.